

Автори ТИХОНІНА І.І., ДРОЖЖИН О.Л.  
Дисципліна загальноуніверситетського каталогу

ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ МОРСЬКИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Навчально-науковий інститут морського бізнесу  
Кафедра «Експлуатація флоту і технологія морських перевезень»

ДРОЖЖИН О.Л., ТИХОНІНА І.І.

# ***Технологія морських перевезень***

**Методичні вказівки що до виконання  
практичних робіт**



Одеса – 2026

Автори ТИХОНІНА І.І., ДРОЖЖИН О.Л.  
Дисципліна загальноуніверситетського каталогу

Методичні вказівки що до виконання практичних робіт з дисципліни «Технологія морських перевезень» розроблено **Тихоніною Іриною Ігорівною** – ст. викладачем кафедри «Експлуатація флоту і технологія морських перевезень» Навчально-наукового інституту морського бізнесу ОНМУ, к.т.н **Дрожжиним Олексієм Леонидовичем** – доцентом цієї ж кафедри.

Методичні вказівки призначено для студентів, загального вибору дисциплін

Методичні вказівки схвалено кафедрою ЕФТМП «15 » грудня 2025 р. Протокол № 11.

Методичні вказівки затверджено на засіданні НМК НІМБ «23» січня 2026 р. Протокол № 5.

## ЗМІСТ

№	Назва практичної роботи	Стор.
<b>1</b>	Розв'язання задач експлуатації судна за допомогою вантажної шкали	<b>4</b>
<b>2</b>	Розв'язання задач експлуатації судна за допомогою карти зон і сезонних районів	<b>9</b>
<b>3</b>	Визначення часу рейсу судна	<b>13</b>
<b>4</b>	Визначення чистої вантажопідйомності судна на даний рейс	<b>20</b>
<b>5</b>	Розрахунок допустимої висоти палубного каравану лісових вантажів при перевезенні на спеціалізованих суднах	<b>27</b>
<b>6</b>	Розрахунок загальної кількості колісної техніки, що перевозиться на спеціалізованих суднах	<b>32</b>
<b>7</b>	Визначення рівня заповнення ємності танка	<b>36</b>
	Джерела	<b>40</b>

## ПРАКТИЧНА РОБОТА № 1

### РОЗВ'ЯЗАННЯ ЗАДАЧ ЕКСПЛУАТАЦІЇ СУДНА ЗА ДОПОМОГОЮ ВАНТАЖНОЇ ШКАЛИ

**Мета роботи:** Навчитись вирішувати певні завдання роботи судна за допомогою вантажної шкали

**Вихідні дані:**

- Вантажна шкала
- Завдання, згідно варіанту.
- Основні питання завдання:

**Порядок виконання роботи**

При розв'язанні завдання необхідно від відомого показника (осадка, дедвейт ...) провести горизонтальну лінію до інших шкал. При цьому знаходимо певну величину. Треба пам'ятати, що максимальна кількість вантажу, що може бути завантажено на судно та запаси на рейс повинні дорівнювати величині дедвейту.

1. *Необхідно визначити чисту вантажопідйомність судна при заданій осадці судна, при заданій щільності води, при заданих запасах на даний рейс.*

На першій шкалі знаходимо задану осадку судна, проводимо горизонтальну лінію на шкалу «дедвейт» для певної щільності води, знаходимо необхідне значення дедвейту.

Чиста вантажопідйомність судна визначається як різниця між дедвейтом і запасами на рейс.

$$\Delta_{\text{ч}} = D_w - G_p \quad (1.1)$$

Вантажна шкала універсального судна

Осадка, м <i>T</i>	Водотоннажність, т <i>D</i>			Дедвейт, т <i>D<sub>w(σ)</sub></i>			Висота надвод ного борту	Число тонн на 1 см осадки, т/см <i>a</i>	Уд. диф ферент. момент. тм/см <i>m<sub>x</sub></i>
	Шільність		( <i>γ</i> ), т/м <sup>3</sup>	Шільність		( <i>γ</i> ), т/м <sup>3</sup>	м <i>H<sub>Н.Б.</sub></i>		
	1,025	1,012	1,0	1,025	1,012	1,0			
10,6			33000				4,1	34,8	
10,5					27000				393
		33000							
10,4					27000			34,4	
			32000						391
						26000	4,35		
10,3					26000				389
		32000							
10,2					26000			34,2	
			32000						
10,1					25000				387
				31000					
						25000	4,6		
10,0					25000			34,0	385
		31000							
9,9					25000				383
			31000						
						25000	4,85		
9,8					24000			33,8	
			30000						
9,7					24000				381
				30000					
9,6					24000				

**Вихідні дані що до виконання Пз № 1**

**Частина 1**

Таблиця 1.1

Показники	Номер варіанту									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Осадка судна, м	10,0	10,3	10,4	9,9	10,2	9,8	10,4	10,5	10,6	9,9
Щільність води, т/м <sup>3</sup>	1,025	1,012	1,0	1,025	1,012	1,0	1,025	1,012	1,0	1,025
Запаси на рейс, т	650	680	710	690	820	830	800	690	720	660

Продовження табл.1.1

Показники	Номер варіанту									
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Осадка судна, м	10,3	10,4	10,0	10,2	9,8	9,9	9,9	10,6	10,5	10,4
Щільність води, т/м <sup>3</sup>	1,025	1,012	1,0	1,025	1,012	1,0	1,025	1,012	1,0	1,025
Запаси на рейс, т	750	780	810	790	720	730	700	790	820	760

Продовження табл.1.1

Показники	Номер варіанту									
	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Осадка судна, м	10,4	10,0	9,9	10,3	9,8	10,4	10,2	10,6	9,9	10,5
Щільність води, т/м <sup>3</sup>	1,025	1,012	1,0	1,025	1,012	1,0	1,025	1,012	1,0	1,025
Запаси на рейс, т	550	580	610	590	620	530	600	590	520	560

2. *Необхідно визначити яку осадку та надводний борт буде мати судно в рейсі при заданому дедвейті.*

На вантажній шкалі «дедвейт» знаходимо задано число. З цієї точки проводимо горизонтальну лінію до перетину з шкалою «осадка» та

«висота надводного борту» - знаходимо величини, що потрібно. Дані дії виконуємо тричі, для води різної щільності.

3. *Визначити величину зміни осадки судна при заданому дедвейті при переході з морської води в прісну та навпаки.*

На шкалі «дедвейт» знаходимо два значення для води різної щільності. Горизонтальна лінія двох крапок на шкалі «осадка» показує значення осадок для морської та для прісної води. Різниця між ними надає відповідь що даного пункту.

$$\gamma = 1,025 \quad \text{и} \quad \gamma = 1,0.$$

**Вихідні дані для виконання**

**Частини 2 і 3**

Таблиця 1.2

Показники	Номер варіанту									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Дедвейт судна, т	26100	25800	26200	24100	25500	24600	25300	25400	24900	24700

Продовження табл.1.2

Показники	Номер варіанту									
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Дедвейт судна, т	24100	24200	25300	26400	25000	22350	24350	24450	24800	24650

Продовження табл.1.2

Показники	Номера варіантов									
	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Дедвейт судна, т	25100	24800	24650	24450	25850	25600	24000	25850	24900	25750

4. *Визначити, яку кількість вантажу необхідно вивантажити в першому порту, щоб судно змогло зайти у другий порт, де осадка менш, ніж у першому.*

Завдання розв'язується для води любої щільності. По-перше знаходимо дедвейт на осадку другого порту. Від отриманого значення дедвейту віднімаємо запаси, які будуть на судні при вході в другий порт. Ця величина і показую з якою кількістю вантажу судно може зайти у другий порт.

Порівнюємо цю величину з кількістю вантажу у першому порту. Різниця між ними надає відповідь на завдання.

**Вихідні дані для виконання**

**Частина 4**

Таблиця 1.3

Показники	Номер варіанту									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Осадка, м	9,8	9,6	9,4	9,2	8,6	8,5	8,7	8,8	8,9	9,0
Кількість вантажу, т	24900	22500	23200	21600	24500	22800	21900	20500	23400	21700
Запаси на перший порт, т	780	870	980	920	950	960	850	860	890	880
Запаси на другий порт, т	30	50	60	75	85	45	38	96	89	45

Продовження табл.1.3

Показники	Номер варіанту									
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Осадка, м	8,6	8,5	8,7	8,8	8,9	9,0	9,1	9,2	9,4	8,9
Кількість вантажу, т	21900	20500	23400	22700	23500	21800	22550	23660	23890	24560
Запаси на перший порт, т	680	670	680	720	750	760	750	760	790	880
Запаси на другий порт, т	35	45	55	60	70	55	68	86	79	65

Продовження табл.1.3

Показники	Номер варіанту									
	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Осадка, м	8,2	9,5	9,7	9,8	9,9	8,0	8,1	8,2	8,4	7,9
Кількість вантажу, т	20400	20300	20400	20700	20500	20800	19550	18660	19890	18560
Запаси на перший порт, т	580	570	580	620	650	660	650	660	690	680
Запаси на другий порт, т	30	40	50	65	60	60	65	70	75	60

## ПРАКТИЧНА РОБОТА № 2

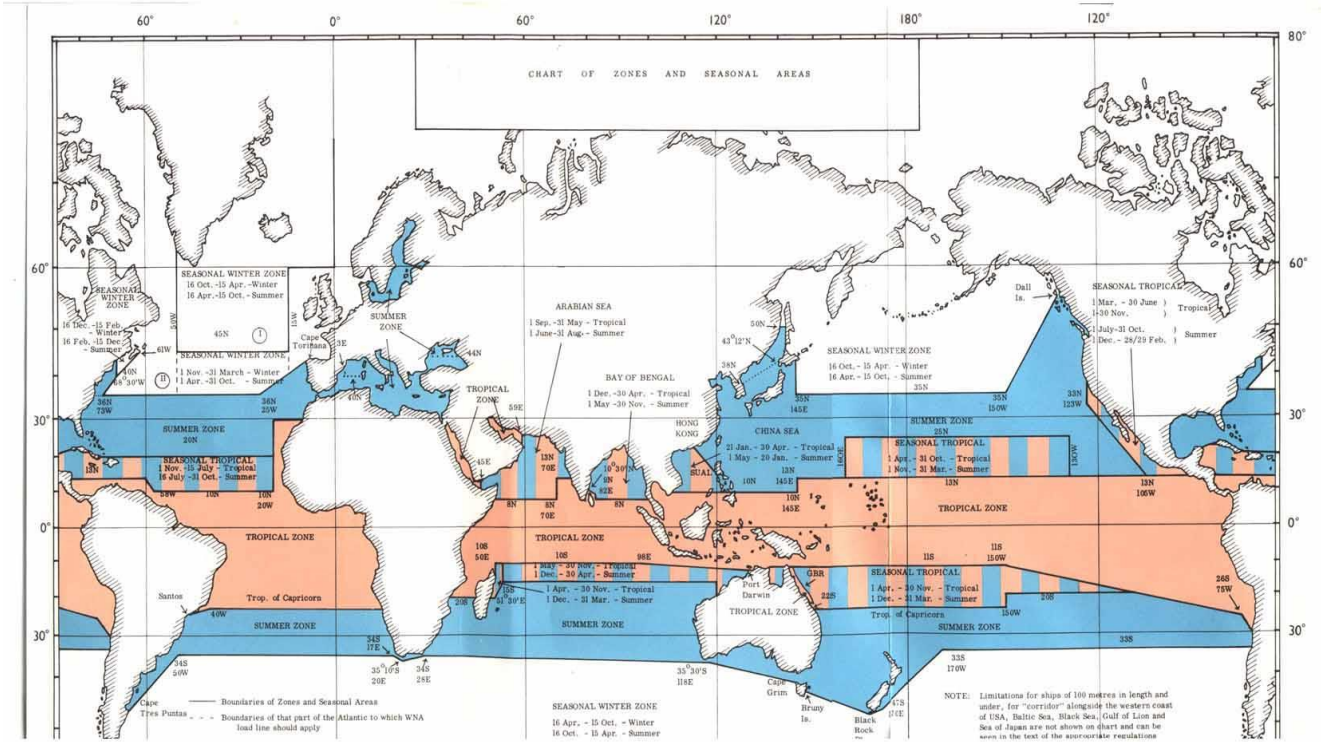
### РОЗВ'ЯЗАННЯ ЗАДАЧ ЕКСПЛУАТАЦІЇ СУДНА ЗА ДОПОМОГОЮ КАРТИ ЗОН І СЕЗОННИХ РАЙОНІВ

**Мета роботи:** Навчитись вирішувати певні завдання роботи судна за допомогою карти зон та сезонних районів

**Вихідні дані:**

- Карта зон та сезонних районів;
- Гребінка вантажної марки з позначенням приросту осадки та дедвейту;
- Завдання, згідно варіанту;
- Основні питання завдання.

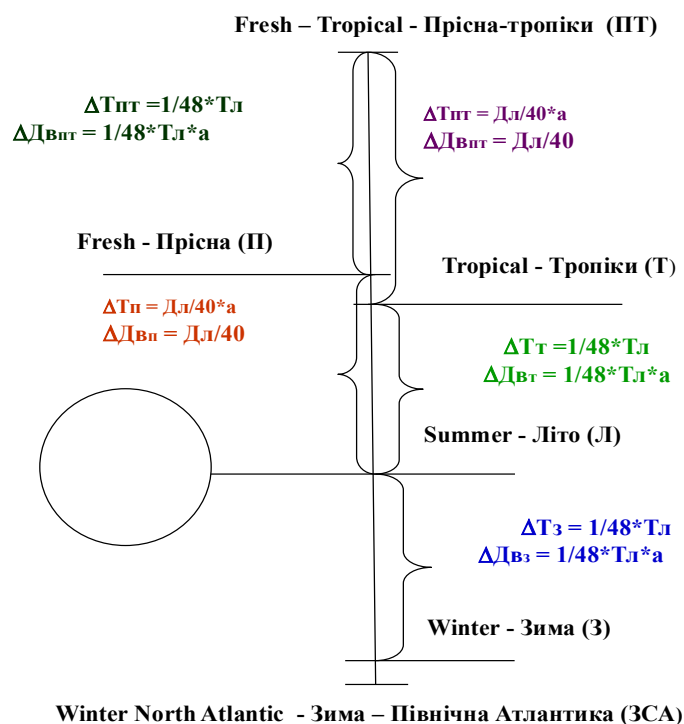
Автори ТИХОНІНА І.І., ДРОЖЖИН О.Л.  
Дисципліна загальноуніверситетського каталогу



### Порядок виконання роботи

Згідно завдання визначаємо зони та сезонні райони, які проходить судно в даному рейсі та відповідно певних значень приросту осадки, величини надводного борту та, дедвейту, визначаємо діючі величини в повної зоні світового океану.

## ГРЕБІНКА



3

### Вихідні дані що до виконання Пз № 2

Таблиця 2.1

Варіант	Начальний порт	Кінцевий порт
1.	Одеса	Джакарта
2.	Одеса	Сінгапур
3.	Південний	Шанхай
4.	Південний	Бостон
5.	Чорноморськ	Манила
6.	Чорноморськ	Норфолк
7.	Стокгольм	Трієст
8.	Гельсінкі	Одесса
9.	Гданськ	Чорноморськ
10.	Джакарта	Констанца
11.	Шанхай	Генуя
12.	Констанца	Рангун
13.	Гамбург	Мадрас

Продовження табл. 2.1

14.	Бостон	Бомбей
15.	Лісабон	Бангкок
16.	Ріо де Жанейро	Чорноморськ
17.	Норфолк	Рангун
18.	Сінгапур	Алжир
19.	Циндао	Туніс
20.	Генуя	Стокгольм
21.	Трієст	Йокогама
22.	Рига	Порт Саїд
23.	Таллінн	Монтевідео
24.	Стамбул	Новий Орлеан
25.	Ізмір	Гавана
26.	Самсун	Норфолк
27.	Марсель	Чорноморськ
28.	Малага	Дарвін
29.	Алжир	Перт
30.	Туніс	Сідней

*Підсумки роботи виконується в таблиці 2.2*

Таблиця 2.2

Ділянка світового океану	Зона та сезонні райони що діють в даному рейсі	Термін дії зони та сезонного району	Приріст осадки	Приріст дедвейту
Початковий порт (назва ділянки світового океану)				
Наступна ділянка світового океану				
.....				
<i>...таких ділянок може бути декілька, в залежності від умов рейсу</i>				
Кінцевий порт (назва ділянки світового океану)				

## ПРАКТИЧНА РОБОТА № 3

### ВИЗНАЧЕННЯ ЧАСУ РЕЙСУ СУДНА

**Мета роботи:** навчити студентів розв'язувати завдання, пов'язані з визначення часу рейсу судна.

#### Вихідні дані

- Загальна протяжність рейсу, милі (L);
- Технічна швидкість судна, вузли (
- Протяжність каналів, протік
- Обмежена швидкість
- Час додатковий на швартування/відшвартування

#### Порядок виконання роботи

Час рейсу складається з часу ходового та часу стояночного. Ходовий час – це час переходу між портом завантаження та розвантаження. Стояночний час – це час, що необхідно на операції в порту. Ходовий час складається з основного та додаткового. Основний час знаходимо як, відстань поділену на технічну швидкість. Додатковий час – це час на проходження каналів, проток, швартування, відшвартування. Треба врахувати, що у вихідних даних швидкість надано у вузлах. У розрахунках цей показник треба перевести в одиниці вимірювання «миль/добу». Стояночний час залежить від кількості вантажу, що необхідно завантажити/розвантажити та інтенсивності вантажних робіт. Тоб то, стояночний час знаходиться, поділом кількості вантажу на норми вантажних робіт.

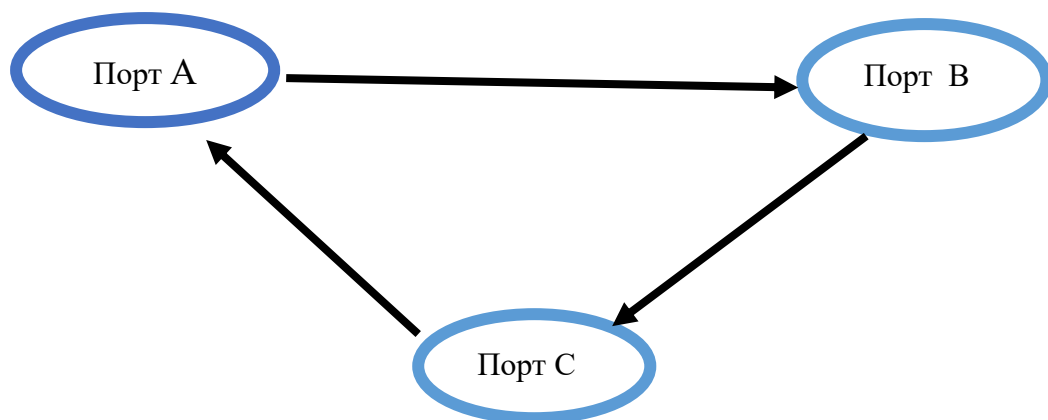


Схема рейсу

Час рейсу- це сума часу ходового і часу стояночного.

Час рейсу:

$$t_p = t_x + t_c \quad (3.1)$$

Час ходовий

$$t_x = \frac{L - \ell_o}{V_m} + \frac{\ell_o}{V_o} + t_x^{\text{дон}} \quad (3.2)$$

де:

$L$  – відстань між портами, милі;

$\ell_o$  – протяжність ділянки, де судно йде з обмеженою швидкістю, милі;

$V_m$  – технічна швидкість судна, вуз.;

$V_o$  – обмежена швидкість судна, вуз.;

$t_{x.\text{дон}}$  – ходовий додатковий час, на швартовку (відшвартовку) – лоцманську проводку, год;

Час стояночний:

$$t_c = \frac{Q^n}{M_g^n} + \frac{Q^s}{M_g^s} \quad (3.3)$$

где  $Q^n, Q^s$  – кількість завантаженого та розвантаженого вантажу, тонн

$M_g^n, M_g^s$  – інтенсивність обробки судна (норми вантажних робіт), т/добу

*Вихідні дані що до виконання Пз № 3*

Таблиця 3.1

Показники	Номер варіанту									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Відстань по ділянках, миль ділянка <i>AB</i> ділянка <i>BC</i> ділянка <i>CA</i>	1300	1200	1500	3200	4500	5200	4300	2700	2900	3300
	1100	1350	1200	2560	3900	4200	3850	2600	2600	2950
	1250	1260	1150	1980	3750	3900	2560	2300	2100	2680
Ділянка, де судно повинно йти з обмеженою швидкістю	<i>AB</i>	<i>BC</i>	<i>CA</i>	<i>AB</i>	<i>BC</i>	<i>CA</i>	<i>AB</i>	<i>BC</i>	<i>CA</i>	<i>AB</i>
Протяжність цієї ділянки, милі	80	85	95	90	100	75	80	85	90	95
Технічна швидкість судна, вуз	13,0	14,0	15,2	12,9	13,1	14,3	15,5	14,9	14,5	13,0
Швидкість проходження обмежених ділянок, вуз..	10,0	9,1	8,6	9,2	8,4	9,0	10,0	10,1	9,3	8,8
Витрати часу на швартування, від швартування, год	0,875	0,644	0,795	0,786	0,698	0,812	0,754	0,933	0,829	0,694

Продовження табл. 3.1

Показники	Номер варіанту									
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Відстань по ділянках, миль ділянка <i>AB</i> ділянка <i>BC</i> ділянка <i>CA</i>	1400	1250	1550	3250	4570	5800	4900	2800	2600	3400
	1200	1330	1250	2660	3800	5100	3450	2200	2350	2950
	1150	1160	1280	1880	2750	2900	1560	1300	1100	1680
Ділянка, де судно повинно йти з обмеженою швидкістю	<i>CA</i>	<i>AB</i>	<i>BC</i>	<i>CA</i>	<i>AB</i>	<i>AB</i>	<i>BC</i>	<i>CA</i>	<i>AB</i>	<i>BC</i>
Протяжність цієї ділянки, милі	65	75	85	60	90	70	85	80	60	65
Технічна швидкість судна, вуз	12,0	13,0	14,0	11,0	13,0	12,0	15,5	14,5	15,5	14,0
Швидкість проходження обмежених ділянок, вуз..	8,1	9,3	8,7	8,9	9,2	9,3	9,6	9,8	10,2	10,3
10,3Витрати часу на швартування, від швартування, год	0,644	0,698	0,745	0,712	0,733	0,789	0,822	0,833	0,845	0,844

Автори ТИХОНІНА І.І., ДРОЖЖИН О.Л.  
Дисципліна загальноуніверситетського каталогу

Продовження табл. 3.1

Показники	Номер варіанту									
	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Відстань по ділянках, миль										
ділянка <i>AB</i>	2300	2200	2500	4200	2500	3200	3300	3700	3900	5300
ділянка <i>BC</i>	2100	2350	2200	2560	1900	2200	2850	2600	2600	2950
ділянка <i>CA</i>	1550	1560	1450	1980	1750	1900	1560	1300	1100	1680
Ділянка, де судно повинно йти з обмеженою швидкістю										
Протяжність цієї ділянки, милі	<i>BC</i>	<i>CA</i>	<i>AB</i>	<i>CA</i>	<i>AB</i>	<i>CA</i>	<i>AB</i>	<i>BC</i>	<i>AB</i>	<i>CA</i>
	80	85	95	90	100	75	80	85	90	95
Технічна швидкість судна, вуз	13,6	12,8	13,5	12,9	14,2	13,9	13,8	14,1	14,6	14,8
Швидкість проходження обмежених ділянок, вуз..	9,6	9,7	8,6	8,8	10,1	10,2	10,4	10,6	9,9	8,9
Витрати часу на швартування, від швартування, год	0,922	0,944	0,955	0,965	0,896	0,644	0,698	0,745	0,712	0,644

Таблиця 3.2

Порт	Показники	Кількість вантажу, т; інтенсивність обробки судна т/добу							
		Варіант							
		1		2		3		4	
		Зав.	Вив.	Зав.	Вив.	Зав.	Вив.	Зав.	Вив.
<i>A</i>	Q, т	9350	8000	10000	9500	12000	10000	10480	1350
	M, т/добу	950	900	850	800	790	740	960	920
<i>B</i>	Q, т	14000	9350	13000	10000	10500	12000	12800	10480
	M, т/добу	970	940	890	880	960	920	870	845
<i>C</i>	Q, т	8000	14000	9500	13000	10000	10500	13500	12800
	M, т/добу	940	920	795	745	760	710	950	940

Продовження табл. 3.2

Порт	Показ- ники	Кількість вантажу,т; інтенсивність обробки судна т/добу							
		Вариант							
		5		6		7		8	
		Зав.	Вив.	Зав.	Вив.	Зав.	Вив.	Зав.	Вив.
A	Q, т	8000	14400	9500	13600	10000	15400	13500	12800
	М, т/добу	970	940	890	880	960	920	870	845
B	Q, т	8400	8000	9850	9500	9750	10000	12800	13500
	М, т/добу	760	740	860	830	870	850	860	820
C	Q, т	14400	8000	13600	9500	15400	10000	12800	13500
	М, т/добу	1200	1000	1250	1100	1280	1020	980	950

Продовження табл. 3.2

Порт	Показ- ники	Кількість вантажу,т; інтенсивність обробки судна т/добу							
		Вариант							
		9		10		11		12	
		Зав.	Вив.	Зав.	Вив.	Зав.	Вив.	Зав.	Вив.
A	Q, т	7800	8500	7000	7200	7300	8500	7500	8200
	М, т/добу	980	950	900	880	790	740	850	800
B	Q, т	1000	780	1260	700	1320	730	1470	750
	М, т/добу	980	850	1400	1100	965	940	845	960
C	Q, т	850	1000	720	1260	850	1320	820	1470
	М, т/добу	830	850	875	925	730	890	830	825

Продовження табл. 3.2

Порт	Показ- ники	Кількість вантажу,т; інтенсивність обробки судна т/добу							
		Вариант							
		13		14		15		16	
		Зав.	Вив.	Зав.	Вив.	Зав.	Вив.	Зав.	Вив.
A	Q, т	10500	7700	9000	7100	8400	9100	8800	9750
	М, т/добу	795	720	1025	1000	1250	1100	785	760
B	Q, т	12400	10500	13250	9000	14150	8400	15200	8800
	М, т/добу	695	660	830	825	800	1025	1000	980
C	Q, т	7700	12400	9000	13250	8400	14150	8800	15200
	М, т/добу	980	950	900	880	1020	970	830	825

Продовження табл. 3.2

Порт	Показники	Кількість вантажу, т; інтенсивність обробки судна т/добу							
		Вариант							
		17		18		19		20	
		Зав.	Вив.	Зав.	Вив.	Зав.	Вив.	Зав.	Вив.
A	Q, т	10500	7600	9000	13250	8400	14150	8800	15200
	M, т/добу	835	825	795	745	830	820	810	790
B	Q, т	10500	7700	9000	7100	8400	9100	8800	9750
	M, т/добу	910	900	895	890	795	790	695	690
C	Q, т	7600	10500	13250	9000	14150	8400	9300	8800
	M, т/добу	880	870	790	780	960	950	840	820

Продовження табл. 3.2

Порт	Показники	Кількість вантажу, т; інтенсивність обробки судна т/добу							
		Вариант							
		21		22		23		24	
		Зав.	Вив.	Зав.	Вив.	Зав.	Вив.	Зав.	Вив.
A	Q, т	10300	12000	11200	10000	9800	10000	7900	10000
	M, т/добу	1060	1040	1070	1050	1080	1050	1090	1060
B	Q, т	12500	10300	13100	11200	14200	9800	13500	7900
	M, т/добу	980	970	980	960	970	940	940	930
C	Q, т	12000	12500	10000	13100	10000	14200	10000	13500
	M, т/добу	890	880	880	870	860	840	830	810

Продовження табл. 3.2

Порт	Показники	Кількість вантажу, т; інтенсивність обробки судна т/добу							
		Вариант							
		25		26		27		28	
		Зав.	Вив.	Зав.	Вив.	Зав.	Вив.	Зав.	Вив.
A	Q, т	13750	12565	11486	12150	11896	12350	11974	12895
	M, т/добу	1250	1110	985	900	785	740	1250	1200
B	Q, т	12585	11375	13845	11486	13785	11896	13965	11974
	M, т/добу	2500	2350	2400	2350	2850	2400	2950	2500
C	Q, т	12565	12585	12150	13845	12350	13785	12895	13965
	M, т/добу	1950	1800	1980	1745	1840	1750	1985	1350

Продовження табл. 3.2

Порт	Показ- ники	Кількість вантажу, т; інтенсивність обробки судна т/добу							
		Вариант							
		29		30					
		Зав.	Вив.	Зав.	Вив.	Зав.	Вив.	Зав.	Вив.
A	Q, т	12000	11800	13000	11680				
	M, т/добу	1850	1740	1980	1860				
B	Q, т	12400	12000	12300	13000				
	M, т/добу	1750	1740	1680	1660				
C	Q, т	11800	12400	11680	12300				
	M, т/добу	1450	1440	1580	1560				

Підсумкові результати надаються в таблиці 3.3

Таблиця 3.3

Час, діб	Ділянки рейсу			
	AB	BC	CA	ABC
Час ходовий				
Час стояночний (зав.)				
Час стояночний (вив.)				
Загальний час стояночний				
Час рейсу				

## ПРАКТИЧНА РОБОТА № 4

### ВИЗНАЧЕННЯ ЧИСТОЇ ВАНТАЖОПІДЙОМНОСТІ СУДНА НА ДАННИЙ РЕЙС

**Мета роботи:** навчити студентів розв'язувати завдання, пов'язані з визначення чистої вантажопідйомності судна на рейс.

**Вихідні дані:**

- Умови рейсу
- ТЕХ судна
- Приріст дедвейту судна в різних умовах плавання

- Відстань між портами, милі;
- Коефіцієнт штормового запасу

### Порядок виконання роботи

Для її визначення необхідно від дедвейту судна відняти запаси на рейс. Дедвейт судна може бути паспортним або розрахунковим, в залежності від умов рейсу. Ходові запаси визначаються добутком ходового часу переходу на норматив витрат на ходу. Стояночні – добутком стояночного часу на норматив витрат на стоянці. Залежно від пори року плавання і солоності води на вантажній марці відмічене літерами зони та сезонні райони:

- TF - в тропічних прісних водах;
- F - в прісних водах не тропічних. країн;
- T - в морських тропічних водах;
- S - в морських водах влітку;
- W - в морських водах взимку;
- WNA) - в північній частині Атлантичного океану взимку.

Таблиця 4.1

### Приріст дедвейту

Умови плавання суден (зони і сезонні райони)	Приріст дедвейту	Дедвейту ( $D_W$ ), м
S - Літо	0	$D_W$ (паспортное)
W - Зима	$-1/48 * T_{л} * a$	$D_{W_{зимовий}} = D_{W_{літній}} - 1/48 * T_{л} * a$
T - Тропіки	$+ 1/48 * T_{л} * a$	$D_{W_{тропічний}} = D_{W_{літній}} + 1/48 * T_{л} * a$
F- Прісна	$+D_{л}/40$	$D_{W_{зимовий}} = D_{W_{літній}} + D_{л_{тня}}/40$
TF - Прісна-тропічна	$+1/48 * T_{л} a + D_{л}/40$	$D_{W_{зимовий}} = D_{W_{літній}} + (1/48 * T_{л} a + D_{л_{тня}}/40)$

де  $T_{л}$  – осідання по літню вантажну марку, м;

$a$  – число тонн на 1 см осідання (loading capacity per 1 cm draft) - показує скільки потрібно завантажити на судно тонн вантажу, щоб змінити осідання на 1 тону.

Чиста вантажопідйомність судна визначається як різниця між розрахунковим дедвейтом і запасами, необхідними на рейс.

1. Запаси на рейс складаються з запасів на ходу та запасів на стоянці.

$$G_p = G_x + G_{cm} \quad (4.1)$$

де  $G_p$  – запаси на рейс, т.

$G_x$  - запаси на ходу, т;

$G_{ст}$  - запаси на стоянці, т;

Запаси на ходу:

$$G_x = \left( \frac{L_{заг}}{V_T} + t_{х.дод.} \right) \cdot (g_x^п + g_x^в + g_x^{ін}) \cdot K_{шт} \quad (4.2)$$

де  $L_{заг}$  – відстань між портами, милі;

$V_T$ , технічна швидкість судна, вуз.;

$t_{х.дод.}$  – ходовий додатковий час, на швартовку (відшвартовку) – лоцманську провідку, год;

$g_x^п, g_x^в, g_x^{ін}$  – норми витрати палива, води і інших витрат на ходу, т/добу.

$K_{шт}$  – коефіцієнт штормового запасу.

$$G_{ст} = t_{ст} \cdot (g_{ст}^п + g_{ст}^в + g_{ст}^{ін}) \quad (4.3)$$

$t_{ст.}$  – стояночний час (тоб то час, що судно знаходиться в порту під обробкою, можуть бути основні та додаткові операції), діб;

$g_{ст}^п, g_{ст}^в, g_{ст}^{ін}$  – норми витрати палива, води і інших витрат на стоянці, т/добу.

1. Визначаємо дедвейт розрахунковий. Для цього скористаємось гребінкою вантажної марки або табл. 4.1

$$\Delta_{ч} = D_w - G_p \quad (4.4)$$

де:  $D_w$  - дедвейт судна, т: або паспортний, або розрахунковий, в залежності від умов рейсу. Для визначення дедвейту розрахункового

$G_p$  – запаси на рейс, т.

*Вихідні дані що до виконання Пз № 4*

Таблиця 4.2

Вихідні дані	Варіанти					
	1	2	3	4	5	6
Зона та сезонний район, де здійснюється рейс	Літо	Зима	Тропі ки	Пріс на	Літо	Зима
Дедвейт судна, паспортний тонн ( $D_w$ )	12000	13000	14000	15000	16000	12100
Водотоннажність судна ( $D_w$ )	-	-	-	18200	-	-
Відстань між портами, мили ( $L_{заг}$ )	4200	4500	4800	4900	5000	5300
Технічна швидкість судна, вуз ( $D_w$ )	13,0	13,2	13,5	13,8	13,6	13,7
Час додатковий ходовий, діб ( $t_{х.дод.}$ )	0,922	0,875	0,745	0,911	0,856	0,841
Коефіцієнт штормового запасу( $K_{шт}$ )	1,12	1,3	1,25	1,35	1,28	1,33
Час стояночний, діб ( $t_{ст}$ )	2,0	2,2	2,8	3,2	3,3	3,5
Норми витрат на ходу, т/добу ( $g_{ст}^n + g_{ст}^b + g_{ст}^{ін}$ )						
палива	10,2	10,4	11,1	11,5	12,8	13,0
води	3,8	3,8	4,8	5,0	5,0	5,2
інших запасів	1,0	1,2	1,0	1,2	1,3	1,5
Норми витрат на стоянці, т/добу ( $g_{ст}^n + g_{ст}^b + g_{ст}^{ін}$ )						
палива	5,1	5,2	5,5	5,5	5,8	5,8
води	3,8	3,7	4,8	4,8	5,0	5,0
інших запасів	1,0	1,2	1,0	1,0	1,0	1,0

Вихідні дані	Варіанти					
	7	8	9	10	11	12
Зона та сезонний район, де здійснюється рейс	Прісна-тропична	Зима	Тропіки	Прісна	Прісна-тропічна	Літо
Дедвейт судна, паспортний тонн ( $D_w$ )	16200	17300	16500	18100	17700	18200
Водотоннажність судна ( $D_w$ )	25000	-	-	26840	23500	-
Відстань між портами, миля ( $L_{заг}$ )	6400	7500	7800	5900	7000	7300
Технічна швидкість судна, вуз ( $D_w$ )	13,5	14,8	14,5	14,8	14,6	15,0
Час додатковий ходовий, діб ( $t_{х.дод.}$ )	0,822	0,975	0,945	0,711	0,756	0,841
Коефіцієнт штормового запасу ( $K_{шт}$ )	1,12	1,13	1,15	1,15	1,18	1,13
Час стояночний, діб ( $t_{ст}$ )	3,5	3,8	4,0	5,0	4,8	5,2
Норми витрат на ходу, т/добу ( $g_{ст}^n + g_{ст}^b + g_{ст}^{ih}$ )						
палива	11,2	12,4	13,1	13,5	13,8	14,0
води	5,8	5,8	5,6	6,0	6,0	6,2
інших запасів	1,0	1,2	1,0	1,2	1,3	1,5
Норми витрат на стоянці, т/добу ( $g_{ст}^n + g_{ст}^b + g_{ст}^{ih}$ )						
палива	6,1	6,2	6,5	6,5	6,8	6,8
води	4,8	4,7	5,3	5,8	5,0	5,0
інших запасів	1,0	1,2	1,0	1,0	1,0	1,0

Вихідні дані	Варіанти					
	13	14	15	16	17	18
Зона та сезонний район, де здійснюється рейс	Літо	Зима	Пріс на	Тропі ки	Літо	Зима
Дедвейт судна, паспортний тонн ( $D_w$ )	11500	11600	10800	21600	12200	13100
Водотоннажність судна ( $D_w$ )	27000	26000	23600	37800	24500	27300
Відстань між портами, мили ( $L_{заг}$ )	3500	3200	3300	3700	3900	5300
Технічна швидкість судна, вуз ( $D_w$ )	13,0	12,0	13,0	12,0	11,0	13,0
Час додатковий ходовий, діб ( $t_{х.дод.}$ )	0,985	0,875	0,648	0,963	0,672	0,877
Коефіцієнт штормового запасу( $K_{шт}$ )	1,12	1,11	1,125	1,117	1,126	1,119
Час стояночний, діб ( $t_{ст}$ )	2,1	2,2	2,3	2,4	2,5	2,12
Норми витрат на ходу, т/добу ( $g_{ст}^n + g_{ст}^b + g_{ст}^{ін}$ )						
палива	9,9	10,4	10,1	9,85	11,8	9,7
води	5,8	5,8	5,6	6,0	6,0	6,2
інших запасів	1,0	1,2	1,0	1,2	1,3	1,5
Норми витрат на стоянці, т/добу ( $g_{ст}^n + g_{ст}^b + g_{ст}^{ін}$ )						
палива	3,1	3,2	3,5	3,6	3,8	3,8
води	2,8	2,7	3,3	2,8	3,0	3,0
інших запасів	1,0	1,2	1,0	1,0	1,0	1,0

Вихідні дані	Варіанти					
	19	20	21	22	23	24
Зона та сезонний район, де здійснюється рейс	Літо	Зима	Прісна- тропіч	Тропі ки	Прісна	Літо
Дедвейт судна, паспортний тонн ( $D_w$ )	12800	11500	12500	11400	17800	14400
Водотоннажність судна ( $D_w$ )	27060	22255	21260	26546	22640	24780
Відстань між портами, мили ( $L_{заг}$ )	4520	5100	4895	4785	6211	6452
Технічна швидкість судна, вуз ( $D_w$ )	13,6	12,5	13,5	13,0	13,1	13,2
Час додатковий ходовий, діб ( $t_{х.дод.}$ )	0,673	,782	0,824	0,912	0,915	0,799
Коефіцієнт штормового запасу( $K_{шт}$ )	1,13	1,14	1,11	1,12	1,15	1,2
Час стояночний, діб ( $t_{ст}$ )	4,1	4,0	5,0	6,5	5,5	6,4
Норми витрат на ходу, т/добу ( $g_{ст}^n + g_{ст}^b + g_{ст}^{ін}$ ) палива	32	34	34	35	35	35
води	11,2	12,1	12,3	12,1	10,8	11,2
інших запасів	1,0	1,1	1,2	1,2	1,0	1,2
Норми витрат на стоянці, т/добу ( $g_{ст}^n + g_{ст}^b + g_{ст}^{ін}$ ) палива	3,2	3,3	3,3	3,4	3,7	3,7
води	2,6	2,7	3,1	2,7	3,0	3,0
інших запасів	1,0	1,2	1,0	1,0	1,0	1,0

Вихідні дані	Варіанти					
	25	26	27	28	29	30
Зона та сезонний район, де здійснюється рейс	Літо	Зима	Прісна-тропіч	Тропіки	Прісна	Літо
Дедвейт судна, паспортний тонн ( $D_w$ )	12560	11458	17850	14456	16283	20270
Водотоннажність судна ( $D_w$ )	29321	25185	28060	25255	27260	28546
Відстань між портами, миля ( $L_{заг}$ )	4250	5260	5980	5420	6320	4890
Технічна швидкість судна, вуз ( $D_w$ )	11,0	13,0	13,5	12,5	12,5	13,0
Час додатковий ходовий, діб ( $t_{х.дод.}$ )	0,785	1,12	1,05	1,06	1,11	1,09
Коефіцієнт штормового запасу ( $K_{шт}$ )	1,2	1,12	1,21	1,02	1,03	1,1
Час стояночний, діб ( $t_{ст}$ )	4,2	5,1	4,8	4,6	4,9	5,2
Норми витрат на ходу, т/добу ( $g_{ст}^n + g_{ст}^b + g_{ст}^{ін}$ )						
палива	11,2	12,4	13,1	13,5	13,8	14,0
води	5,8	5,8	5,6	6,0	6,0	6,2
інших запасів	1,0	1,2	1,0	1,2	1,3	1,5
Норми витрат на стоянці, т/добу ( $g_{ст}^n + g_{ст}^b + g_{ст}^{ін}$ )						
палива	3,2	3,3	3,3	3,4	3,7	3,7
води	2,6	2,7	3,1	2,7	3,0	3,0
інших запасів	1,0	1,2	1,0	1,0	1,0	1,0

## ПРАКТИЧНА РОБОТА № 5

### РОЗРАХУНОК ДОПУСТИМОЇ ВИСОТИ ПАЛУБНОГО КАРАВАНУ ЛІСОВИХ ВАНТАЖІВ ПРИ ПЕРЕВЕЗЕННІ НА СПЕЦІАЛІЗОВАНИХ СУДНАХ

**Мета роботи:** Ознайомлення студентів з правилами перевезення лісових вантажів. Оволодіння практичними навичками розрахунків, що

проводяться, при завантаженні палубного каравану, допустимому навантаженню на кришки люків і палубу судна.

**Вихідні дані:**

- ТЕХ судна;
- Допустиме навантаження на кришки люків;
- Допустиме навантаження на палубу.

**Порядок виконання роботи:**

Висота палубного лісового вантажу розраховується, виходячи з таких умов:

1. Має бути забезпечена необхідна видимість.
2. Повинен підтримуватися належний рівень остійності на всіх стадіях рейса.
3. Будь-яка носова частина каравану не повинна виступити за корпус судна і не повинна піддаватися ударам зустрічного хвилювання.
4. Вага палубного лісового вантажу не повинна перевищувати розрахункове максимально допустиме навантаження на верхню палубу і люки.

Висота палубного лісового вантажу від верхньої палуби в межах зимової сезонної зони взимку не повинна перевищувати одну третину найбільшої ширини судна, тобто

$$H = 0,75 \cdot (B - D) \quad (5.1)$$

де  $H$  - висота палубного каравану, м;  
 $B$  - ширина судна, м;  
 $D$  - висота борту від кіля до головної палуби, м

Ця формула використовується для розрахунків висоти в першому наближенні.

Необхідно розрахувати чи не перевищує вагу палубного каравану максимально допустиме для судна навантаження на палубу і кришки люків.

Визначають об'єм, який займає занурений ліс:

$$V = l \cdot b \cdot H \quad (5.2)$$

де  $l$  - довжина кришки трюму, м ;  
 $b$  - ширина кришки трюму, м;  
 $H$  - розрахована в першому наближенні висота палубного каравану, м  
Далі визначають масу вантажу на кришці люка

$$Q = \frac{V}{U} \quad (5.3)$$

де  $U$  - питомий вантажний об'єм лісового вантажу.

Навантаження, яке діє на кришку люка, знаходиться по формулі:

$$q_{\text{л}}^{\Phi} = \frac{Q}{S} \quad (5.4)$$

де  $S$  - площа кришки люка, на яку укладений лісовий вантаж.

$$S = \ell \cdot b \quad (5.5)$$

Порівнюють навантаження на кришку люка з максимально допустимою.

При  $q_{\text{л}}^{\Phi} > q_{\text{лдоп}}$  висоту каравану зменшують, тобто вирішують зворотну задачу:

1. Знаючи допустиме навантаження на кришку люка, визначають допустиму вагу каравану лісового вантажу на кришці люка:

$$q_{\text{доп}} = q^{\text{max}} \cdot S \quad (5.6)$$

2. Визначають допустимий об'єм вантажу на кришці люка:

$$V_{\text{доп}} = q_{\text{доп}} \cdot U \quad (5.7)$$

3. Визначають допустиму висоту каравану на даній кришці люка:

$$h_{\text{доп}} = \frac{V_{\text{доп}}}{S} \quad (5.8)$$

Необхідно враховувати той момент, що висота каравану на всіх кришках люків однакова і дорівнює найменшій висоті.

Тобто  $h = \min \{h_1; h_2; \dots; h_n\}$

**Вихідні дані що до виконання Пз № 5**

Таблиця 5

Варіант	Ширіна судна В, м	Висота борту від кіля до головної палуби D, м	Трюм судна	Довжина кришки трюму, м <i>ℓ</i>	Ширіна кришки трюму b, м	УПО U, м <sup>3</sup> /т	Максимальна опустимая навантаження на кришку трюму Q <sub>max</sub> , т/м <sup>3</sup>	Максимальне допустиме навантаження на палубу Q <sub>п</sub> , т/м <sup>3</sup>
<b>1</b>	21,8	15,7	1	12,92	8,1	2,01	1,81	2,4
			2	12,92	8,1	2,1	1,81	2,4
<b>2</b>	16,8	10,9	1	13,4	10,58	1,98	1,78	2,12
			5	13,5	12,1	2,01	1,76	2,12
<b>3</b>	20,0	14,3	1	19,08	8,6	2,14	1,9	2,16
			2	12,52	8,6	2,14	1,92	2,16
<b>4</b>	16,4	11,2	1	13,3	10,38	2,01	1,81	2,1
			2	13,3	12,4	2,04	1,81	2,1
<b>5</b>	20,8	15,5	2	9,92	6,1	2,12	1,91	2,15
			3	10,6	11,1	2,14	1,93	2,15
<b>6</b>	21,5	16,4	3	10,92	8,0	1,85	1,91	2,14
			4	10,92	8,0	1,84	1,91	2,14
<b>7</b>	20,6	14,3	1	9,1	6,1	2,11	1,93	2,17
			2	10,6	11,1	2,14	1,91	2,17
<b>8</b>	21,8	15,3	1	13,9	11,4	1,98	1,88	2,25
			2	15,9	11,4	1,94	1,88	2,25
<b>9</b>	22,8	15,7	1	12,92	8,1	2,01	1,81	2,1
			5	15,08	8,1	2,1	1,77	2,1
<b>10</b>	23,3	15,8	1	14,62	10,1	2,01	1,91	2,1
			2	16,9	12,1	2,04	1,91	2,1
<b>11</b>	19,4	12,3	1	11,4	8,1	2,01	1,91	2,2
			5	9,5	8,7	2,02	1,95	2,2
<b>12</b>	24,2	17,2	1	15,9	11,15	1,96	1,88	2,23
			2	18,42	14,1	1,98	1,89	2,23
<b>13</b>	22,4	16,9	3	12,92	8,1	2,02	1,81	2,1
			4	13,5	7,9	2,02	1,84	2,1
<b>14</b>	20,5	14,3	1	12,42	10,1	2,01	1,91	2,12
			2	11,68	9,9	2,02	1,87	2,12
<b>15</b>	21,1	15,8	1	12,9	11,21	2,01	1,81	2,3
			2	14,9	11,21	2,04	1,82	2,3
<b>16</b>	20,0	14,4	1	9,9	7,1	2,11	1,91	2,14
			2	10,6	11,1	2,12	1,9	2,14
<b>17</b>	21,2	15,3	1	16,9	12,1	1,96	1,83	2,05
			2	17,08	12,1	1,97	1,8	2,05

Автори ТИХОНІНА І.І., ДРОЖЖИН О.Л.  
Дисципліна загальноуніверситетського каталогу

Варіант	Ширіна судна В, м	Висота борту від кіля до головної палуби D, м	Трюм судна	Довжина кришки трюму, м <i>ℓ</i>	Ширіна кришки трюму b, м	УПО U, м <sup>3</sup> /т	Максимальна опустима навантаження на кришку трюму $Q_{\max}$ , т/м <sup>3</sup>	Максимальне допустиме навантаження на палубу $Q_{\text{п}}$ , т/м <sup>3</sup>
<b>18</b>	21,19	15,4	1	9,6	5,2	1,96	1,83	2,04
			2	11,0	10,0	1,98	1,82	2,04
<b>19</b>	21,8	16,3	1	10,92	8,0	1,85	1,91	2,14
			4	16,2	8,0	1,98	1,8	2,04
<b>20</b>	24,2	17,2	1	14,62	10,1	2,01	1,91	2,1
			2	16,9	12,1	2,04	1,91	2,1
<b>21</b>	19,4	12,3	1	9,1	6,1	2,11	1,93	2,17
			2	10,6	11,1	2,14	1,91	2,17
<b>22</b>	21,5	16,4	1	12,9	11,21	2,01	1,81	2,3
			2	14,9	11,21	2,04	1,82	2,3
<b>23</b>	22,6	15,7	1	13,96	11,6	1,91	1,88	2,21
			3	15,3	11,6	1,94	1,86	2,21
<b>24</b>	23,3	15,8	1	15,9	11,15	1,96	1,88	2,23
			4	18,42	14,1	1,98	1,89	2,23
<b>25</b>	19,4	12,3	1	11,4	8,1	2,01	1,91	2,2
			5	9,5	8,7	2,02	1,95	2,2
<b>26</b>	24,2	17,2	1	14,62	6,1	2,11	1,88	2,17
			3	21,3	11,1	2,16	1,87	2,17
<b>27</b>	19,4	12,3	1	14,62	10,1	2,2	1,96	2,1
			2	16,6	12,1	2,31	1,98	2,1
<b>28</b>	21,5	16,4	1	9,1	6,1	2,1	2,02	2,17
			2	10,6	11,1	2,2	2,01	2,17
<b>29</b>	22,6	15,7	1	15,9	10,1	2,11	1,91	2,14
			2	18,42	11,1	2,14	1,91	2,14
<b>30</b>	23,3	15,8	1	11,4	11,21	2,01	1,91	2,1
			2	16,58	11,21	2,04	1,88	2,1

## ПРАКТИЧНА РОБОТА № 6

### РОЗРАХУНОК ЗАГАЛЬНОЇ КІЛЬКОСТІ КОЛІСНОЇ ТЕХНІКИ, ЩО ПЕРЕВОЗИТЬСЯ НА СПЕЦІАЛІЗОВАНИХ СУДНАХ

**Мета роботи:** Ознайомлення студентів з правилами перевезення колісної техніки на спеціалізованих суднах. Дати уявлення про специфіку завантаження ролкера. Оволодіння навичками розрахунків по вибору оптимального завантаження судна на різні одиниці колісної техніки на заданому напрямі перевезення.

**Вихідні дані:**

- Характеристика авто
- ТЕХ судна

**Порядок виконання роботи:**

У практичній роботі до завантаження надано 5 видів колісної техніки. Обов'язковою є умова перевезення легкових автомобілів і будь-яких 3 з 4 видів важкої техніки. Для виконання практичної роботи необхідно провести наступні розрахунки:

1. Визначення висоти вантажних приміщень.

$$h = \frac{V}{S_n} \quad (6.1)$$

де  $V$  – об'єм вантажного приміщення,  $\text{м}^3$   
 $S_n$  – площа вантажного приміщення,  $\text{м}^2$ .

Висота розраховується для всіх вантажних приміщень, окрім кардека, на який вантажаться тільки легкові автомобілі і висота відповідає заданій висоті легкового автомобіля.

2. Визначення фактичного навантаження від автомобіля на палубу.

$$g_\phi = \frac{P_a}{S_a} \quad (6.2)$$

де  $P_a$  - вага автомобіля, т  
 $S_a$  - площа автомобіля,  $\text{м}^2$ .

3. Площа автомобіля визначається по формулі:

$$S = \ell \cdot b \quad (6.3)$$

Де:  $\ell$  - довжина автомобіля, м;

$b$  - ширина автомобіля, м;

4. Критерієм можливого завантаження на певну палубу конкретної одиниці колісної техніки є висота вантажного приміщення, що допускає завантаження і величина допустимого навантаження на палубу, що порівнюється з фактичним навантаженням, т.е:

$$q_f \leq q_{\text{доп}} \quad (6.4)$$

$$h_a < h \quad (6.5)$$

5. Після перевірки виконання вищевикладених вимог визначається кількість одиниць колісної техніки в даному вантажному приміщенні.

Кількість автомобілів в кожному вантажному приміщенні:

$$n = \frac{S_n}{S_a} \quad (6.6)$$

6. Визначення сумарної ваги автомобілів в кожному вантажному приміщенні і на судні в цілому:

$$Q_i = P_a \cdot n \quad (6.7)$$

$$\sum Q_i = Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4 \dots + Q_n \quad (6.8)$$

7. Обов'язково потрібно перевірити виконання умови:

$$\sum Q_i \leq D_{\text{ч}} \quad (6.9)$$

Іншими словами: сумарна вага колісної техніки на судні не повинна перевищувати чисту вантажопідйомність судна.

Автори ТИХОНІНА І.І., ДРОЖЖИН О.Л.  
Дисципліна загальноуніверситетського каталогу

**Вихідні дані що до виконання Пз № 6**

Номер варіанту	Чиста вантажопідйомність	№ вантажного блоку	Площа палуби м <sup>2</sup>	Об'єм вантажних приміщень .. <sup>3</sup> м	Рівномірне навантаження на палубу т/м <sup>2</sup>
<b>1</b>	18234	II	11 748,3	44 643,6	3,2
		I	14 874,6	59 498,5	3,2
<b>2</b>	19767	VI	8 264,2	32 230,4	2,9
		V	6 392,1	36 609,7	3,1
<b>3</b>	22435	IV	9 283,7	34 456,8	3,4
		III	11 342,8	48 345,1	3,4
<b>4</b>	25234	II	10 334,8	39 272,8	3,3
		I	12 365,8	49 483,6	3,4
<b>5</b>	28964	VI	11 234,5	42 691,6	3,2
		V	14 447,0	57 788,6	3,4
<b>6</b>	18924	IV	8 764,2	33 304,0	3,0
		III	5 284,7	20 346,1	3,1
<b>7</b>	18234	VI	14 754,9	55 921,1	3,3
		V	16 234,7	44 938,8	3,3
<b>8</b>	18411	VI	12 847,3	45 643,6	3,4
		V	15 956,6	59 498,5	3,4
<b>9</b>	17941	VI	6 568,4	20 346,1	2,8
		V	7 264,2	30 230,4	2,8
<b>10</b>	22986	VI	11 242,8	48 345,1	3,4
		V	9 245,8	33 644,9	3,4
<b>11</b>	22895	VI	11 242,8	48 345,1	3,4
		V	11 242,8	48 345,1	3,4
<b>12</b>	20999	VI	7 965,0	28562,1	2,9
		V	8 231,5	32 233,4	3,2
<b>13</b>	18689	VI	6 386,4	18564,2	2,2
		V	7 894,6	20 588,7	3,0
<b>14</b>	21745	VI	5 274,7	25562,1	2,68
		V	10 265,3	40 244,9	3,2
<b>15</b>	19856	IV	11 748,3	44 643,6	3,3
		III	14 874,6	59 498,5	3,3
<b>16</b>	20125	II	11 211,3	45 966,3	3,1
		I	10 515,0	39 957,6	3,1
<b>17</b>	23145	IV	9 856,7	34 456,8	3,35
		III	11 342,8	48 345,1	3,35
<b>18</b>	24986	IV	10 658,8	39 272,8	3,32
		III	12 411,8	49 483,6	3,36

Автори ТИХОНІНА І.І., ДРОЖЖИН О.Л.  
Дисципліна загальноуніверситетського каталогу

Продовження табл. 6.1

Номер варіанту	Чиста вантажопідйомність	№ вантажного блоку	Площа палуби м <sup>2</sup>	Об'єм вантажних приміщень .. <sup>3</sup> м	Рівномірне навантаження на палубу т/м <sup>2</sup>
<b>19</b>	27999	III	11 234,5	42 691,6	3,2
		II	13 447,0	57 788,6	3,4
<b>20</b>	18924	II	13 754,9	55 921,1	3,3
		I	15 234,7	44 938,8	3,3
<b>21</b>	19010	II	15 045,9	46 921,1	3,4
		I	16 934,7	65 938,8	3,4
<b>22</b>	18001	IV	17 392,1	34 609,7	3,0
		III	18 886,5	20 625,7	3,0
<b>23</b>	18475	V	11 265,3	42 244,9	3,2
		II	15 754,9	55 921,1	3,3
<b>24</b>	20103	IV	16 392,1	36 609,7	3,1
		III	14 316,5	21 625,7	3,1
<b>25</b>	21997	IV	9 383,7	34 456,8	3,4
		V	9 345,8	33 644,9	3,4
<b>26</b>	22000	VI	8 274,7	32 156,5	2,9
		V	10 265,3	40 244,9	3,3
<b>27</b>	23190	I	9 628,5	33 233,4	2,9
		VI	11 478,8	45 114,5	2,9
<b>28</b>	20456	II	9 274,7	33 152,6	3,1
		I	11 265,3	42 311,9	3,4
<b>29</b>	19899	III	15 234,7	44 938,8	3,4
		II	10 341,4	33 456,2	2,9
<b>30</b>	20100	IV	15 045,9	56 921,1	3,4
		III	16 934,7	65 938,8	3,4

## ПРАКТИЧНА РОБОТА № 7

### ВИЗНАЧЕННЯ РІВНЯ ЗАПОВНЕННЯ ЄМКОСТІ ТАНКА

**Мета роботи** Ознайомлення з методикою визначення кількості наливного вантажу в танку залежно від конкретних температурних умов і властивості вантажу.

**Вихідні дані:**

- Місткість танку;
- Паспортна щільність вантажу;
- Температура вантажу при завантаженні;
- Температура води в рейсі;

**Порядок виконання роботи:**

1. Згідно паспортної щільності вантажу, визначаємо поправку щільності при розширенні вантажу на  $10^0$  С .
2. Визначаємо максимальну щільність при мінімальній температурі повітря, води або підігріві вантажу:

$$\rho_{\max} = \rho^{\frac{20}{4}} + \lambda \cdot (20^0 - t_{\min}^0) \quad (7.1)$$

3. Визначаємо мінімальну щільність вантажу при максимальній температурі повітря, води або підігріві вантажу:

$$\rho_{\min} = \rho^{\frac{20}{4}} + \lambda \cdot (20^0 - t_{\max}^0) \quad (7.2)$$

4. Визначуваний допустимий об'єм танка:

$$\text{Lim}W_T = 0.98 \cdot W_T \quad (7.3)$$

5. Визначаємо масу вантажу при мінімальній щільності:

$$P_{\text{Гр}} = \text{Lim}W_m \cdot \rho_{\min} \quad (7.4)$$

6. Розраховуємо лімітуючий об'єм вантажу в танку при максимальній

щільності:

$$\text{Lim}W_{\text{гр}} = \frac{P_{\text{гр}}}{\rho_{\text{max}}} \quad (7.5)$$

7 Необхідний запас порожнечі в танку:

$$\delta W_m = W_m - \text{Lim}W_{\text{гр}} \quad (7.6)$$

8. Коефіцієнт заповнення танка при завантаженні рідкого вантажу визначуваний з виразу:

$$\kappa = \frac{\text{Lim}W_{\text{гр}}}{W_m} \cdot 100 \quad (7.7)$$

Таблиця 7.1

Коефіцієнти об'ємного розширення нафтопродуктів

$\rho$	$\lambda$	$\rho$	$\lambda$	$\rho$	$\lambda$
0,7000 - 0,7099	0,000897	0,8000 - 0,8099	0,000765	0,9000 - 0,9099	0,000633
0,7100 - 0,7199	0,000884	0,8100 - 0,8199	0,000752	0,9100 - 0,9199	0,000620
0,7200 - 0,7299	0,000870	0,8200 - 0,8299	0,000738	0,9200 - 0,9299	0,000607
0,7300 - 0,7399	0,000857	0,8300 - 0,8399	0,000725	0,9300 - 0,9399	0,000594
0,7400 - 0,7499	0,000844	0,8400 - 0,8499	0,000712	0,9400 - 0,9499	0,000581
0,7500 - 0,7599	0,000831	0,8500 - 0,8599	0,000699	0,9500 - 0,9599	0,000567
0,7600 - 0,7699	0,000818	0,8600 - 0,8699	0,000686	0,9600 - 0,9699	0,000554
0,7700 - 0,7799	0,000805	0,8700 - 0,8799	0,000673	0,9700 - 0,9799	0,000541
0,7800 - 0,7899	0,000793	0,8800 - 0,8899	0,000660	0,9800 - 0,9899	0,000528
0,7900 - 0,7999	0,000778	0,8900 - 0,8999	0,000647	0,9900 - 1,0000	0,000515

**Вихідні дані що до виконання ПЗ № 7**

Таблиця 7.2

Номер варіанту	Найменування танка	Місткість танка $W_m$	Паспортна щільність вантажу $\rho_4^{20}$ , т/м <sup>3</sup>	Температура вантажу при завантажен- ні $t_{\min}$ , °C	Температу- ра води в рейсі $t_{\max}$ , °C
<b>1</b>	Танк 3, ЛБ	4000	0,7540	6	29
	Танк 4, ПБ	4100	0,7420	7	30
<b>2</b>	Танк 2, ПБ	4200	0,7610	10	33
	Танк 6, ПБ	6400	0,7890	12	35
<b>3</b>	Танк 3, ЛБ	4300	0,7540	10	30
	Танк 5, ЛБ	5400	0,7320	6	31
<b>4</b>	Танк 1, ЛБ	4400	0,8010	9	34
	Танк 4, ПБ	6200	0,8100	10	35
<b>5</b>	Танк 3, ЛБ	5200	0,7240	13	30
	Танк 4, ПБ	6300	0,7420	6	31
<b>6</b>	Танк 2, ПБ	8400	0,7350	9	34
	Танк 3, ЛБ	7500	0,7980	10	35
<b>7</b>	Танк 4, ПБ	7000	0,8450	13	30
	Танк 5, ЛБ	8200	0,8360	12	31
<b>8</b>	Танк 1, ЛБ	7400	0,7540	9	34
	Танк 2, ПБ	6900	0,7520	8	35
<b>9</b>	Танк 3, ЛБ	7800	0,8750	13	30
	Танк 4, ПБ	8100	0,8810	11	31
<b>10</b>	Танк 3, ЛБ	5500	0,7100	8	34
	Танк 4, ПБ	4900	0,7250	9	35
<b>11</b>	Танк 1, ЛБ	8400	0,7020	6	30
	Танк 2, ПБ	7900	0,7060	7	31
<b>12</b>	Танк 1, ЛБ	3900	0,8012	10	34
	Танк 2, ПБ	4100	0,8450	11	35
<b>13</b>	Танк 2, ПБ	3900	0,8910	13	30
	Танк 4, ПБ	4500	0,8860	12	31
<b>14</b>	Танк 2, ПБ	8700	0,9020	9	34
	Танк 4, ПБ	8600	0,9060	8	35
<b>15</b>	Танк 3, ЛБ	6200	0,8890	14	30
	Танк 4, ПБ	5800	0,8910	13	31
<b>16</b>	Танк 3, ЛБ	6300	0,9600	10	34
	Танк 4, ПБ	7000	0,9810	9	35

Автори ТИХОНІНА І.І., ДРОЖЖИН О.Л.  
Дисципліна загальноуніверситетського каталогу

Продовження табл. 7.2

Номер варіанту	Найменування танка	Місткість танка $W_m$	Паспортна щільність вантажу $\rho_4^{20}$ , т/м <sup>3</sup>	Температура вантажу при завантажен- ні $t_{\min}$ , °С	Температу- ра води в рейсі $t_{\max}$ , °С
<b>17</b>	Танк 1, ЛБ	3900	0,8810	6	30
	Танк 4, ПБ	4100	0,8910	6	31
<b>18</b>	Танк 3, ЛБ	6400	0,7100	9	34
	Танк 4, ПБ	6800	0,8500	10	35
<b>19</b>	Танк 1, ЛБ	7400	0,7980	13	30
	Танк 2, ПБ	7800	0,8020	14	31
<b>20</b>	Танк 3, ЛБ	6800	0,7030	8	34
	Танк 4, ПБ	7100	0,7405	10	35
<b>21</b>	Танк 3, ЛБ	8900	0,8020	13	30
	Танк 4, ПБ	9100	0,8410	14	31
<b>22</b>	Танк 1, ЛБ	7000	0,8950	14	34
	Танк 2, ПБ	7200	0,8960	13	35
<b>23</b>	Танк 1, ЛБ	7200	0,7050	10	30
	Танк 4, ПБ	6900	0,7460	9	31
<b>24</b>	Танк 3, ЛБ	3800	0,8100	6	34
	Танк 4, ПБ	3400	0,8240	13	35
<b>25</b>	Танк 1, ЛБ	4000	0,7860	10	30
	Танк 4, ПБ	3600	0,8350	12	31
<b>26</b>	Танк 1, ЛБ	4500	0,9050	7	29
	Танк 2, ПБ	4000	0,9120	8	30
<b>27</b>	Танк 3, ЛБ	7500	0,8400	11	32
	Танк 6, ПБ	8000	0,8100	12	33
<b>28</b>	Танк 1, ЛБ	7800	0,8060	6	31
	Танк 2, ПБ	8500	0,8450	8	32
<b>29</b>	Танк 3, ЛБ	6800	0,7030	7	28
	Танк 4, ПБ	7400	0,7405	6	33
<b>30</b>	Танк 3, ЛБ	8500	0,8020	7	29
	Танк 4, ПБ	9000	0,8410	9	33

### ДЖЕРЕЛА

1. International Convention for the Prevention of Pollution from Ships, MARPOL 73/78)
2. «SOLAS, International Convention for the Safety of Life at Sea»
3. Кодекс торговельного мореплавства України. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [http://www.search.ligazakon.ua/1\\_doc2.nsf/link1/Z950176.html](http://www.search.ligazakon.ua/1_doc2.nsf/link1/Z950176.html)
4. Code for the Construction and Equipment of Ship Carrying Dangerous Chemicals in Bulk (BCE Code). Кодекс постройки и оборудования судов, перевозящих опасные химические грузы наливом – Лондон: ИМО, 2016.
5. International Code for the Construction and Equipment of Ship Carrying Liquefied Gases in Bulk (IGC Code). ИМО, 1983
6. International Code for the Construction and Equipment of Ships Carrying Dangerous Chemical in Bulk Cargo's (IBC Code) – London: IMO, 1998. – 200 p
7. International Grain Code. – London,; IMO, 1999. – 96 p.
8. Tanker Safety Guide (TSG Code ).– London,; IMO, 2015 г.
9. Code of safe Practice for solid Bulk Cargo's (BC Code). – London: IMO, 1998 p.
10. International Convention on Load Lines. London. 1966.
11. Правил морського перевезення продовольчих вантажів «б-М».
12. Щербина О.В., Дрожжин О.Л. Тихоніна І.І. Методика обґрунтування порту бункерування судна в рейсі. Наукові технології. Науковий журнал. № 3 (143), 2019 р.
13. Тихонін В.І., Тихоніна І.І., Ромах В.Л., Кириллова В.Ю. Про зміну параметрів морських контейнерів // Вісник Одеського національного морського університету: Зб. наук. праць, 2023. № 1 (68). С. 166 – 177.
14. Тихонін В.І., Тихоніна І.І. Використання балк-контейнерів для завантаження суден зерном - 87 – 90 Збірник наукових праць за матеріалами II-ї Міжнародної науково-практичної конференції «Транспорт: наука та практика», Київ - Одеса, 25-26 травня 2023 р.: збірник наукових праць / Східноукраїнський національний університет імені Володимира Даля – Київ, СХУ ім. В. Даля, 2023. - 297 с.
15. Павлова Н.Л., Берневек Т.І., Тихоніна І.І. «Використання сучасних технологій перевезення наливних вантажів морським транспортом» ОНМУ, «Розвиток транспорту». Науковий журнал. № 4 (11) 2021.
16. Павлова Н.Л., Берневек Т.І., Тихоніна І.І. «Перспективи розвитку транспортування зрідженого природного газу в порти України: технологічний аспект» Вчені записки Таврійського національного університету імені В.І. Вернадського. Серія: технічні науки. Науковий журнал. Том 32 (71) № 6 2021.